

[発明の名称]

液晶表示パネル (LIQUID CRYSTAL DISPLAY PANEL)

[発明の背景]

1. 発明の技術分野

- 5 本発明は、小型の液晶表示パネル、特に画像表示部におけるギャップムラを解消した小型液晶表示パネルに関する。

2. 関連技術の説明

- 液晶表示パネルの構造に関して日本に2002年2月8日に特許出願され、2002年12月4日出願公開 (JP, 2002-350892A) されている。さらに、これに対応する米国出願は2002年5月9日出願され、2002年10月24日に2002/0154263 A1 として公開されている。この関連技術を図7～図12を用いて以下に説明する。

- 図7及び図8に示すように、上側の透明基板2と下側の透明基板4は、それぞれガラス基板からなり、シール部16でもって互いに接着されている。これら基板2と基板4とシール部16とで囲まれた領域に液晶物質が充填される。図7及び図8では図示していないが、上側の透明基板2の下面及び下側の透明基板4の上面にはそれぞれ電極線群が形成されている。さらに、上側の透明基板2上には、これら電極線群を駆動する信号を出力する電極駆動IC12が直接チップ・オン・ガラス実装でもって設けられている。この電極駆動IC12に必要な信号は、上側の透明基板2に異方性導電フィルムによって接着されたフレキシブル・プリントド・サーキット50を介して外部から送られる。

- 図9は、上側及び下側の透明基板2、4上に配置された電極線群を示す図であり、上側の透明基板2上の電極線群66、54、56を実線で示し、下側の透明基板4上の電極線群62、64を二点鎖線で示す。上側の透明基板2上の電極線群66、54、56のうち、電極線群66は信号電極線であり、電極線群54及び56はそれぞれ接続配線である。一方、下側の透明基板4上の電極線群62及び64はともに走査電極線である。なお、符号52は上側基板2の外形を示している。

- 図9に示すように、信号電極線66は上側透明基板2上で電極駆動IC12に直接に接続されている。表示画面の上半分をカバーする走査電極線62は表示画面右側の接続配線54を介して電極駆動IC12に接続し、表示画面の下半分をカバー

する走査電極線 6 4 は表示画面左側の接続配線 5 6 を介して電極駆動 I C 1 2 に接続している。表示画面右側の接続配線 5 4 と表示画面の上半分の走査電極線 6 2 とはシール部 1 6 内の接続部 5 8 によって接続し、また、表示画面左側の接続配線 5 6 と表示画面の下半分の走査電極線 6 4 とはシール部 1 6 内の接続部 6 0 によって
5 接続している。シール部 1 6 には、導電粒がちりばめられた異方性導電シール剤（以下 A C S と略記する）が用いられている。

図 9 に示すように、矩形をした上側基板 2 の一辺（上辺）側に電極駆動 I C 1 2 が実装され、かつ、電極駆動 I C 1 2 を実装したその一辺と直交する両辺（左右の辺）の側に接続配線 5 4 及び 5 6 が配置される。

10 上側の透明基板 2 上の信号電極線 6 6 と下側の透明基板 4 上の走査電極線 6 2、6 4 とが交差した領域が画像表示部 1 8 である。信号電極線 6 6 と走査電極線 6 2、6 4 とが交差した点が 1 画素を構成する。

液晶表示パネルでシール部 1 6 からシール部 1 6 内側の近傍にわたる領域は正常な液晶表示ができないため、画像表示部 1 8 とシール部 1 6 との間には、斜めから
15 液晶表示パネルを見てもシール部 1 6 が見えてしまわないように若干の隙間、すなわち非画像表示部 2 0、を設ける必要がある。そこで、液晶表示パネルを小型化するために、接続配線 5 4、5 6 をこの非画像表示部 2 0 に引き回している。

多数本の接続配線 5 4、5 6 を狭い非画像表示部 2 0 に引き回すには、1 本の接続配線 5 4、5 6 の幅を相当狭くしなければならない。画素の大きさは通常、その
20 一辺が 2 0 0 ~ 3 0 0 μ m 程度の四角形であり、したがって走査電極線 6 2、6 6 は 2 0 0 ~ 3 0 0 μ m の幅を有する。しかし、接続配線 5 4、5 6 を非画像表示部 2 0 に引き回すには、1 本の接続配線 5 4、5 6 の幅を走査電極線 6 2、6 6 の幅の約 1 / 1 0 に、すなわち、2 0 ~ 3 0 μ m 幅に、しなければならない。このように、接続配線 5 4、5 6 の幅を狭くするとその抵抗値が大きくなってしまい、液晶
25 の駆動の際に液晶画素に印加される信号がなまってしまいクロストークが大きくなるという、画質劣化問題が起きてしまう。

この画質劣化問題を解消するために電極の膜厚を大きくしたり、接続配線にクロム等の低反射金属層を追加する方法がある。通常、電極線には透明な酸化インジウム錫（以下 I T O と略記する）を用いているが、この I T O を厚くしたり、あるいは透明基板の表面に低反射クロムを 0 . 3 μ m 程度形成した後に 0 . 2 μ m 程度の
30

I T Oを付けて接続配線をI T Oと低反射クロムとの積層構造することも行われている。0.3 μ m厚の低反射クロムは0.2 μ m厚のI T Oよりもシート抵抗が1/10程度であるため、接続配線の低抵抗化には絶大な効果がある。

また、I T Oと低反射クロムとの2層構造からなる接続配線54、56を使用すると、低反射クロムが遮光膜となるので、接続配線54、56と走査電極線62、64との交差部における液晶が点灯してしまっても上から見えなくするという改善効果もある。

図10は、図9に示す、表示画面右側の接続配線54と表示画面の上半分の走査電極線62とを接続する接続部58付近の構造を説明するための拡大図である。図10に示すように、接続配線54は、その端部がシール部16まで延長されて接続部58を形成している。接続配線54はこの接続部58でA C Sにより走査電極線62と電氣的に接続されている。図10において、接続配線54で斜線を施した部分がI T Oに低反射クロムを付け加えた領域を示す。前述したように、低反射クロムをI T Oに付け加えることにより接続配線54の低抵抗化が実現できる。接続配線54のI T Oに低反射クロムを付け加える領域は図10に示すように非画像表示部20における部分のみとしても、あるいは非画像表示部20における部分に加え接続部58も含めてもよい。

図11は接続配線のI T Oに低反射クロムを付け加える領域を示した図で、同図に斜線で示したように、図9の接続配線54、56をカバーする領域70及び72にそれぞれ低反射クロムが付け加えられている。

以上紹介した関連技術では、接続配線のI T Oに低反射クロムを付加することでその接続配線の抵抗値を下げて画質の劣化を防いでいるが、新たな問題が発生している。かかる問題を図12を用いて説明する。

図12は図11のA-A'断面を示す図である。図12において、下側透明基板4上で、画像表示部18には赤(R)、緑(G)、青(B)のカラーフィルタ層24が順に繰り返し形成され、また、非画像表示部20には黒色の樹脂からなる遮蔽膜74がカラーフィルタ層24と同じ厚さで形成されている。そして、カラーフィルタ層24と遮蔽膜74の上には走査電極線62が形成されている。この遮蔽膜74は、下側透明基板4の下面に補助光源(図示せず)を設ける場合には、非画像表示部20からの光もれを防ぐ効果を有する。

一方、上側透明基板 2 上で、画像表示部 18 には信号電極線 66 が形成され、非画像表示部 20 には接続配線 54 が形成されている。この接続配線 54 は ITO 層と低反射クロム層 22 との積層構造であり、低反射クロム層 22 が透明基板 2 側に位置する。この接続配線 54 の ITO はシール部 16 迄延びて接続部 58 を形成している。

上側の透明基板 2 と下側の透明基板 4 とシール部 16 とで囲まれた領域が液晶層 10 となっている。液晶層 10 のギャップ t_{12} を正確に出すため、液晶層 10 内には画像表示部 18、非画像表示部 20 とともに同じ大きさの径のスペーサー 32、34 が配されている。

- 10 問題となるのは ITO に低反射クロム層 22 を付加してなる接続配線 54 の厚さである。通常、走査電極線 62 の ITO、信号電極線 66 の ITO、接続配線 54 における ITO は、ともに $0.2\mu\text{m}$ 程度に形成する。また、接続配線 54 における ITO に付加する低反射クロムの厚さは $0.3\mu\text{m}$ 程度にそれぞれ設定される。そうすると、上側透明基板 2 上で非画像表示部 20 に形成された接続配線の厚さは、
- 15 上側透明基板 2 上で画像表示部 18 に形成された信号電極線 66 の厚さよりも、低反射クロム層 22 の厚さ分、すなわち、 $0.3\mu\text{m}$ 程度、大きくなる。

- ここで、液晶層 10 内で、画像表示部 18 に配するスペーサー 32 と非画像表示部 20 に配するスペーサー 34 とを同一径のものとすると、図 12 に示すように、非画像表示部 20 における上側の透明基板 2 と下側の透明基板 4 とのギャップ t_{13} は、画像表示部 18 における上側の透明基板 2 と下側の透明基板 4 とのギャップ t_{14} よりも低反射クロム層 22 の厚さ分 ($0.3\mu\text{m}$) 大きくなる。
- 20

- 上側の透明基板 2 は硬いガラス基板でできていることから、上側の透明基板 2 で、非画像表示部 20 に隣接する画像表示部 18 の一部は、非画像表示部 20 に近づくにしたがって下側の透明基板 4 との間隔を徐々に広げている。その結果、上側の透明基板 2 のその部分ではスペーサー 32 が機能しないため液晶層 10 にギャップムラが生じてしまう。STN 液晶では $0.1\mu\text{m}$ を越えるギャップムラは表示異常として視認されてしまうため、 $0.3\mu\text{m}$ 程度のギャップムラは無視し得ない表示劣化を招いてしまう。
- 25

- 上記のような液晶表示パネルにおいて、接続配線を非画像表示部に引き回すことでその幅を狭くしたため抵抗値を大きくしてしまうのを、接続配線（配線パターン）
- 30

をアルミニウムなどの導電性に優れた金属で形成することで解決することが日本の特許公報、JP, 2002-189227A（特にその図17-図19）に示されている。しかも、ここでは、アルミニウムの接続配線の厚さを信号電極線のITOの厚さと同じにすることによって、上側基板と下側基板とのギャップを画像表示部から非画像表示部まで同じにして、表示ムラの発生を防いでいる。しかし、アルミの接続配線の厚さを電極線のITOの厚さに制限したことは、接続配線の厚さを大にして抵抗値を下げようとするのを妨げたことになる。

以上説明したように、クロストークによる画質劣化改善のため、接続配線にクロム等の低反射金属層を追加して接続配線の抵抗値を下げると、液晶層のギャップムラによる表示劣化を招くという問題が起こる。また、かかるギャップムラを解消するために接続配線を導電性に優れた薄い金属でもって形成することも考えられたが、そうするとその金属の薄さが金属により抵抗を小さくするという効果を減殺してしまうという問題がある。

〔発明の概要〕

本発明の目的は、低抵抗の接続配線構造を用いかつ液晶層のギャップムラによる表示劣化のない液晶表示パネルを提供することである。

本発明による液晶表示パネルは、各々電極を有する第1の基板と第2の基板との間に液晶層を挟持し、前記第1の基板の一边側にまたはその一边とそれに対向する辺に、前記第1の基板の電極及び前記第2の基板の電極をそれぞれ駆動するための駆動電極群を配設した液晶表示パネルである。さらに、この液晶表示パネルは、前記第1及び第2の基板を貼り合わせるシール部と、前記駆動電極群を配設した辺と直交する辺の側に設置され、前記電極と前記駆動電極群とを接続するための接続配線とを有する。そして、前記シール部より内側には画像表示部を設け、また、前記画像表示部と前記シール部との間には非画像表示部を設け、前記接続配線は前記非画像表示部に配設する。前記接続配線の厚さは前記画像表示部における前記電極の厚さより大きくし、かつ、前記画像表示部における第1及び第2の基板間の距離と前記非画像表示部における第1及び第2の基板間の距離とをほぼ等しくする。

本発明による液晶表示パネルは以下の態様をとることができる。

接続配線は低反射金属層を含む。

電極は酸化インジウム錫から構成され、接続配線は酸化インジウム錫と低反射金

属層との2層構造である。

電極は酸化インジウム錫から構成され、接続配線は酸化インジウム錫の2層構造である。

- 5 画像表示部にカラーフィルタ層を配置し、かつ、第1及び第2の基板の間にはスペーサーを配置し、画像表示部に配置されるスペーサーの径は非画像表示部に配置されるスペーサーの径よりも小さくする。

画像表示部にカラーフィルタ層を配置し、接続配線の厚さは、画像表示部におけるカラーフィルタ層の厚さに電極の厚さを加えた値にほぼ等しくする。

非画像表示部に遮蔽膜を配置する。

- 10 画像表示部に遮蔽膜の厚さよりも大なる厚さのカラーフィルタ層を配置する。

画像表示部にカラーフィルタ層を配置し、非画像表示部に遮蔽膜を配置し、電極は酸化インジウム錫から構成され、接続配線は酸化インジウム錫と低反射金属層との2層構造とし、接続配線を構成する酸化インジウム錫の厚さは電極を構成する酸化インジウム錫とほぼ同じ厚さとし、しかも、遮蔽膜の厚さをカラーフィルタ層の厚さより低反射金属層の厚さ分だけ薄くする。

- 15 画像表示部に前記遮蔽膜の厚さとほぼ等しい厚さのカラーフィルタ層を配置し、かつ、第1及び第2の基板間にスペーサーを配置し、画像表示部に配置されるスペーサーの径は非画像表示部に配置されるスペーサーの径よりも大きくする。

- 20 画像表示部には反射層とカラーフィルタ層とを重ねて配置し、カラーフィルタ層の厚さを遮蔽膜の厚さとほぼ等しくし、しかも、接続配線の厚さは反射層の厚さと電極の厚さを加えた値にほぼ等しくする。

- 25 画像表示部にカラーフィルタ層と反射層を重ねて配置し、非画像表示部に遮蔽膜を配置し、電極は酸化インジウム錫から構成され、接続配線は酸化インジウム錫と低反射金属層との2層構造とし、接続配線を構成する酸化インジウム錫の厚さは電極を構成する酸化インジウム錫とほぼ同じ厚さとし、しかも、カラーフィルタ層の厚さと遮蔽膜の厚さをほぼ同じにし、かつ、低反射金属層の厚さと反射層の厚さをほぼ同じにする。

遮蔽膜は黒色の樹脂である。

駆動電極群に電極駆動用ICを直接実装する。

- 30 低反射金属層は、酸化クロム層とクロム層との2層構造である。

本発明は以上の構成を備えるので、配線パターンの配線抵抗を下げて且つ基板間のギャップムラによる画質の劣化を発生させない液晶表示パネルを実現することができる。また、配線パターンからの光漏れや、配線パターンが立体交差する部分で発生する不必要な表示は、遮光膜によって目隠しすることができ、しかも遮光膜を

5 設けた場合は、その厚さだけを調節して基板間のギャップを一定に保つことができるので、生産上の管理が容易である。

[図面の簡単な説明]

本発明の前記した及びその他の目的及び特徴は、添付図面を参照しての以下の実施例の説明から明かになるであろう。それらの図のうち：

- 10 図 1 は、本発明の第 1 の実施形態による液晶表示パネルの断面図である。
 図 2 は、本発明の第 2 の実施形態による液晶表示パネルの断面図である。
 図 3 は、本発明の第 3 の実施形態による液晶表示パネルの断面図である。
 図 4 は、本発明の第 4 の実施形態による液晶表示パネルの断面図である。
 図 5 は、本発明の第 5 の実施形態による液晶表示パネルの断面図である。
 15 図 6 は、本発明の第 6 の実施形態による液晶表示パネルの断面図である。
 図 7 は、従来の液晶表示パネルの平面図である。
 図 8 は、図 7 の液晶表示パネルの側面図である。
 図 9 は、上下の透明基板上に配された電極線群を説明する図である。
 図 10 は、図 9 の液晶表示パネルの一部の拡大図である。
 20 図 11 は、図 9 の接続配線に低反射金属層を付加する領域について説明する図である。
 図 12 は、図 11 の A-A' 断面を示す図である。

[実施形態の説明]

- 本発明による液晶表示パネルの各実施形態を図 1 ～図 6 を用いて説明する。これ
- 25 ら図 1 ～図 6 はいずれも図 9 の A-A' 断面を示す断面図である。

液晶表示パネルの第 1 の実施形態を図 1 を用いて説明する。

- 下側透明基板 4 上で画像表示部 18 には赤 (R)、緑 (G)、青 (B) のカラーフィルタ層 24 が 0.8 μ m 程度の厚さで順に繰り返し形成されている。そのカラーフィルタ層 24 の上には 80 本の走査電極線 62 及び 80 本の走査電極線 64 が形
- 30 成されている。なお、図 1 は図 9 の A-A' 断面を示す図であるから、この図には

表示画面の上半分をカバーする走査電極線 6 2 のみ示され、表示画面の下半分をカバーする走査電極線 6 4 は示されない。走査電極線 6 2、6 4 は $0.2\ \mu\text{m}$ 厚程度の ITO で形成されている。

一方、上側透明基板 2 上で画像表示部 1 8 には、R、G、B ごとそれぞれ 1 2 0
5 本、合計 3 6 0 本の信号電極線 6 6 が形成されている。信号電極線 6 6 は $0.2\ \mu\text{m}$
厚程度の ITO で形成されている。上側透明基板 2 上で非画像表示部 2 0 には約
 $0.2\ \mu\text{m}$ 厚の ITO 層と約 $0.3\ \mu\text{m}$ 厚の低反射金属層（酸化クロム層とクロム
層を積層した低反射クロム層 2 2）との積層構造からなる接続配線 5 4 が形成され
ている。つまり接続配線 5 4 は、透明基板 2 側から順番に酸化クロム層、クロム層、
10 ITO 層が積層された構造となっている。低反射クロム層 2 2 は上側透明基板 2 側
に位置する。このように、接続配線 5 4 の厚さは画像表示部の走査電極線 6 2 や信
号電極線 6 6 の厚さよりも低反射クロム層 2 2 の厚さ分だけ大きくなっている。

上側透明基板 2 上で（画面右側の）非画像表示部 2 0 に設置される接続配線 5 4
の数は（画面上半分をカバーする）走査電極線 6 2 の数と同じで 8 0 本であるが、
15 図 1 ではその数を簡略して示している。右端の接続配線 5 4 の ITO はシール部 1
6 迄延びて接続部 5 8 を形成している。

上側の透明基板 2 と下側の透明基板 4 とはシール部 1 6 で接着されている。これ
ら上側の透明基板 2 と下側の透明基板 4 とシール部 1 6 とで囲まれた領域が液晶層
1 0 となっている。液晶層 1 0 のギャップを正確に出すために、画像表示部 1 8 に
20 は画像表示部スペーサー 2 6 が、また、非画像表示部 2 0 には非画像表示部スペー
サー 2 8 が、液晶層 1 0 内にそれぞれ配置されている。

なお下側透明基板 4 上にはその全域に反射層もしくは半透過反射層が設けられて
いるが図 1 には示されていない。

画像表示部 1 8 において、上側透明基板 2 と下側透明基板 4 との間には、 0.8
25 μm 厚のカラーフィルタ層 2 4 と $0.2\ \mu\text{m}$ 厚の走査電極線 6 2 と $0.2\ \mu\text{m}$ 厚の
信号電極線 6 6 があって、それらの合計厚さは $1.2\ \mu\text{m}$ である。一方、非画像表
示部 2 0 において、上側透明基板 2 と下側透明基板 4 との間には、 $0.2\ \mu\text{m}$ 厚の
走査電極線 6 2 と $0.5\ \mu\text{m}$ 厚（ $0.3\ \mu\text{m}$ の低反射クロム + $0.2\ \mu\text{m}$ の ITO）
の接続配線 5 4 があって、それらの合計厚さは $0.7\ \mu\text{m}$ である。

30 したがって、本実施形態では、ある径の画像表示部スペーサー 2 6 と、それより

も径が $0.5\mu\text{m}$ ($=1.2\mu\text{m}-0.7\mu\text{m}$) 大きい非画像表示部スペーサー28とを用いることによって、画像表示部18における上側下側透明基板2、4間のギャップ t_1 と、非画像表示部20における上側下側透明基板2、4間のギャップ t_2 とを同じにすることで、表示ムラが生じない液晶表示パネルを提供することができる。

なお、液晶層10内で画像表示部18と非画像表示部20とに径の異なるスペーサー26、28を配置するには、画像表示部18または非画像表示部20をマスクしてスペーサーを散布する方法、画像表示部18と非画像表示部20とに大きさの異なるスペーサーを別々に印刷によって形成する方法、画像表示部18と非画像表示部20とを別々にフォトリソ法を用いてそれぞれスペーサーを形成する方法等の従来技術を用いることが可能である。

なお、図1では下側基板4上に走査電極線62が、また上側基板2上に信号電極線66が設けられている例を示しているが、これとは逆に下側基板4上に信号電極線66が、また上側基板2上に走査電極線62が設けられるよう構成してもよい。

また、上記第1実施形態である図1では、第1の基板である上側透明基板2の一边側にまたはその一边とそれに対向する辺の側に、信号電極66と走査電極62、64をそれぞれ駆動するための駆動電極群を明記していないが、その部分は従来技術と同様なので、説明を簡単にするために省略した。以下の実施形態も同様である。

また本発明では、駆動電極群に電極駆動ICの端子を直接接続する（いわゆるチップ・オン・ガラス実装：図11の構造）か、もしくは電極駆動ICを搭載した回路基板の配線パターンを接続しても良い。

液晶表示パネルの第2の実施形態を図2を用いて説明する。図2では図1と同じ部材には同じ番号を付している。

図2の液晶表示パネルは、図1の液晶表示パネルのカラーフィルタ層24を $0.4\mu\text{m}$ 薄くする一方、接続配線54における低反射クロム層22を $0.1\mu\text{m}$ 厚くしたものに相当する。かく変更した結果、画像表示部18におけるカラーフィルタ層24の厚さと走査電極線62の厚さを加算した厚さ t_3 ($0.6\mu\text{m}$) と、非画像表示部20における接続配線54の厚さ t_4 ($0.4\mu\text{m}+0.2\mu\text{m}=0.6\mu\text{m}$) とがほぼ等しくなる。

したがって、画像表示部18における上側透明基板2と下側透明基板4との間に

設置される部材（カラーフィルタ層24、走査電極線62、信号電極線66）の合計厚さと、非画像表示部20における上側透明基板2と下側透明基板4との間に設置される部材（走査電極線62、接続配線54）の合計厚さとが等しくなる。

5 その結果、本実施形態では、ある径の画像表示部スペーサー32とそれと同一径の非画像表示部スペーサー34を用いることで、上側透明基板2と下側透明基板4とのギャップを画像表示部18から非画像表示部20まで同じにすることができる。これら同一径のスペーサー32、34は同一工程で形成することができる。

10 図2の液晶表示パネルでは、走査電極線62のITO、信号電極線66のITO、接続配線54におけるITO層をすべて同じ厚さ（たとえば $0.2\mu\text{m}$ ）に設定している場合、カラーフィルタ層24の厚さを接続配線54における低反射クロム層22の厚さと同じに設定すれば、使用する画像表示部スペーサー32と非画像表示部スペーサー34とを同一径とすることができる。

15 なお低反射クロム層22の厚さを $0.4\mu\text{m}$ 程度にすることは製造条件の変更で容易に実現できる。また、カラーフィルタ層24の厚さを $0.4\mu\text{m}$ 程度に薄くすることも製造条件及び材料の変更で実現可能である。カラーフィルタ層24を斯く薄くしてもカラーフィルタ材料の色濃度を通常の約2倍にすることにより通常の（ $0.8\mu\text{m}$ 厚の）のカラーフィルタ層と同等の彩度の表示の実現は可能である。

液晶表示パネルの第3の実施形態を図3を用いて説明する。図3では図1と同じ部材には同じ番号を付している。

20 本実施形態では下側透明基板4の非画像表示部20上に遮蔽膜30を設けている。このように遮蔽膜30を下側透明基板4上に設けることにより、低反射クロム層22で覆われた接続配線54の線間からの光の漏れを防ぐことができ、画質を向上させることができる。そして、その遮蔽膜30の製造を容易にするためにその厚さをカラーフィルタ層24と同じ $0.8\mu\text{m}$ に設定している。一方で、接続配線54に
25 おける低反射クロム層22の厚さは図1の液晶表示パネルと同様に $0.3\mu\text{m}$ 程度に維持している。

図3の液晶表示パネルでは、遮蔽膜30の厚さがカラーフィルタ層24の厚さと同じなので、非画像表示部スペーサー38の径を小さくすることによって、非画像表示部20における上側透明基板2と下側透明基板4とのギャップを図1の液晶表示
30 示パネルの場合と同じにしている。

その結果、図3の液晶表示パネルでは、遮蔽膜30の厚さをカラーフィルタ層24の厚と等しくしたことに伴って、非画像表示部スペーサー38の径を画像表示部スペーサー36の径より小さいものを用いることによって、画像表示部18における上側透明基板2と下側透明基板4とのギャップt9と、非画像表示部20における上側透明基板2と下側透明基板4とのギャップt10とを同じにして、液晶表示パネルに表示ムラが生じないようにしている。

なお、液晶層10内で画像表示部18と非画像表示部20とに径の異なるスペーサーを配置するには、画像表示部18または非画像表示部20をマスクしてスペーサーを散布する方法、画像表示部18と非画像表示部20とに大きさの異なるスペーサーを別々に印刷によって形成する方法、画像表示部18と非画像表示部20とを別々にフォトリソ法を用いてそれぞれスペーサーを形成する方法等の従来技術を用いることが可能である。

また図4のように非画像表示部スペーサー38に画像表示部スペーサー36よりも径が小さいスペーサーを用いている構成はカラーフィルタ層24を持たない白黒表示液晶パネルにも応用可能である。

液晶表示パネルの第4の実施形態を図4を用いて説明する。図4では図1と同じ部材には同じ番号を付している。

図4の液晶表示パネルでは、下側透明基板4で非画像表示部20には黒色の樹脂で形成した遮蔽膜30を設けている。このように遮蔽膜30を下側透明基板4上に設けることにより、前述の第3実施形態と同様に、低反射クロム層22で覆われた接続配線54の線間からの光の漏れを防ぐことができ、画質を向上させることができる。

この遮蔽膜30はカラーフィルタ層24よりも薄く設定している。この場合、例えば遮蔽膜30を構成する樹脂材料の粘度を下げて塗布したり、スピナーによる形成条件を変えたりすることで、容易に遮蔽膜30をカラーフィルタ層24よりも薄く設定できる。本実施形態では、例えば、カラーフィルタ層24の厚さは0.8 μm に設定されているのに対し、遮蔽膜30の厚さは0.5 μm に設定されている。また、接続配線54における低反射クロム層22の厚さは0.3 μm に設定されている。したがって、カラーフィルタ層24の厚さt5 (0.8 μm) は、遮蔽膜30の厚さt6 (0.5 μm) と低反射クロム層22の厚さt7 (0.3 μm) を加

えた厚さとはほぼ等しくなっている。

よって、本実施形態では、信号電極線 66 の ITO とさらに接続配線 54 における ITO とを同じ厚さに設定すれば、ある径の画像表示部スペーサー 32 とそれと同一径の非画像表示部スペーサー 34 とを用いることによって、上側透明基板 2 と
5 下側透明基板 4 とのギャップを画像表示部 18 から非画像表示部 20 まで等しくすることができる。

このように図 4 の液晶表示パネルでは、非画像表示部 20 の遮蔽膜 30 の厚さを、カラーフィルタ層 24 の厚さ t_5 よりも接続配線 54 における低反射クロム層 22 の厚さ t_7 分小さく設定したため、使用する画像表示部 18 のスペーサー 32 と非
10 画像表示部スペーサー 34 とを同一径とすることができ、製造上のスペーサー管理が容易になる。

以上図 1 ～図 4 に示した液晶表示パネルは、下側透明基板 4 上全域に反射層もしくは半透過反射層が設けられるが、図示は省略した。

液晶表示パネルの第 5 の実施形態を図 5 を用いて説明する。図 5 では図 3 と同じ
15 部材には同じ番号を付している。

図 5 の液晶表示パネルでは、反射層 40 を下側透明基板 4 上の画像表示部 18 にのみ設けている。この反射層 40 は $0.3 \mu\text{m}$ 程度の厚さで形成されている。また遮蔽膜 30 は図 4 と同様にカラーフィルタ層 24 と同じ $0.8 \mu\text{m}$ 厚で形成されている。

この実施形態では、反射層 40 の厚さ t_8 と低反射クロム層 22 の厚さ t_7 とが同じに設定されているため、走査電極線 62 の ITO と信号電極線 66 の ITO を同じ厚さにすれば、ある径の画像表示部スペーサー 32 とそれと同一径の非画像表示部スペーサー 34 とを用いることによって、上側透明基板 2 と下側透明基板 4 とのギャップを画像表示部 18 から非画像表示部 20 まで等しくすることができるので、表示ムラが生じない液晶表示パネルを提供できる。
25

このように、本実施形態では、遮蔽膜 30 とカラーフィルタ層 24 とを同じ厚さとし、かつ接続配線 54 の厚さを反射層 40 と走査電極線 62 の厚さを足した厚さとはほぼ同じにしたため、小型でかつ表示劣化のない液晶表示パネルが実現できる。

なお反射層 40 には、ほぼ完全に光を反射する反射層、一定の比率で光を透過／
30 反射する半透過反射層、画素毎に一部に穴を開けて一定の比率の光を透過させる反

射層と各種あるが、すべて図5の反射層の概念に含まれるものである。

液晶表示パネルの第6の実施形態を図6を用いて説明する。図6では図1と同じ部材には同じ番号を付している。

この図6に示す液晶表示パネルは、カラーフィルタ層24を持たず白黒表示液晶表示パネルであること、さらに接続配線がITO層と低反射クロム層との積層構造ではなくITO層とITO層との積層構造である点で、図1～図5に示した液晶表示パネルとは異なる。

接続配線は上側透明基板2上の第1のITO層54aと第1のITO層54a上の第2のITO層54bとの積層構造である。上側透明基板2上で非画像表示部20に第1のITO層54aを形成した後に、上側透明基板2上で画像表示部18に信号電極線66のITOを形成するのと同じ工程で第2のITO層54bを第1のITO層54aの上に形成する。第2のITO層54bの厚さは信号電極線66のITOの厚さに等しい。なお、第1のITO層54aは第2のITO層54bよりも厚くして接続配線全体の抵抗値を低くしている。

本実施形態では、非画像表示部スペーサー38の径を、画像表示部スペーサー36の径より接続配線における第1のITO層54aの厚さ分小さくすることによって、画像表示部18における上側透明基板2と下側透明基板4とのギャップと、非画像表示部20における上側透明基板2と下側透明基板4とのギャップとを同じにして、液晶表示パネルに表示ムラが生じないようにしている。

図6の液晶表示パネルでは接続配線をITOの2層構造にしてその厚さを大にすることで抵抗値を低くしている。図1～図5に示す液晶表示パネルにおいても、その接続配線54をITO層と低反射クロム層との積層構造とする代わりに、ITOの2層構造にしても抵抗値を低くすることができる。

以上説明したように、本発明は画像表示部と非画像表示部における上下透明基板間の、スペーサーを含めた、部材の厚さの合計を等しくすることによって、上側の透明基板と下側の透明基板間の距離を、画像表示部と非画像表示部とで、ほぼ等しくすることを特徴としている。したがって設計上の問題で走査電極線と信号電極線のITOの厚さを異ならせるような場合も本発明による手法で調整することができる。

[請求の範囲]

1. 各々電極を有する第1の基板と第2の基板との間に液晶層を挟持し、前記第1の基板の一边側にまたはその一边とそれに対向する辺に、前記第1の基板の電極及び前記第2の基板の電極をそれぞれ駆動するための駆動電極群を配設した液晶表示パネルであって、

前記第1及び第2の基板を貼り合わせているシール部と、
前記駆動電極群を配設した辺と直交する辺の側に設置され、前記電極と前記駆動電極群とを接続するための接続配線とを有し、

前記シール部より内側には画像表示部を設け、さらに、前記画像表示部と前記シール部との間には非画像表示部を設け、

前記接続配線は前記非画像表示部に配設し、前記接続配線の厚さは前記画像表示部における前記電極の厚さより大きくし、かつ

前記画像表示部における第1及び第2の基板間の距離と前記非画像表示部における第1及び第2の基板間の距離とをほぼ等しくしている、

前記の液晶表示パネル。

2. 前記接続配線は低反射金属層を含む、請求の範囲第1項に記載の液晶表示パネル。

3. 前記電極は酸化インジウム錫から構成され、前記接続配線は酸化インジウム錫と低反射金属層との2層構造である、請求の範囲第1項に記載の液晶表示パネル。

4. 前記電極は酸化インジウム錫から構成され、前記接続配線は酸化インジウム錫の2層構造である、請求の範囲第1項に記載の液晶表示パネル。

5. 前記画像表示部にカラーフィルタ層を配置し、かつ、前記第1及び第2の基板の間にはスペーサーを配置し、

前記画像表示部に配置されるスペーサーの径は、前記非画像表示部に配置されるスペーサーの径よりも小さくした、請求の範囲第1項に記載の液晶表示パネル。

6. 前記画像表示部にカラーフィルタ層を配置し、

前記接続配線の厚さは、前記画像表示部における前記カラーフィルタ層の厚さに前記電極の厚さを加えた値にほぼ等しくした、請求の範囲第1項に記載の液晶表示パネル。

7. 前記非画像表示部に遮蔽膜を配置した、請求の範囲第1項に記載の液晶表示パ

ネル。

8. 前記画像表示部に前記遮蔽膜の厚さよりも大なる厚さのカラーフィルタ層を配置した、請求の範囲第7項に記載の液晶表示パネル。

9. 前記画像表示部にカラーフィルタ層を配置し、前記非画像表示部に遮蔽膜を配置し、

前記電極は酸化インジウム錫から構成され、前記接続配線は酸化インジウム錫と低反射金属層との2層構造とし、前記接続配線を構成する酸化インジウム錫の厚さは前記電極を構成する酸化インジウム錫とほぼ同じ厚さとし、しかも、

前記遮蔽膜の厚さを、前記カラーフィルタ層の厚さより低反射金属層の厚さ分だけ薄くした大きさとした、請求の範囲第1項に記載の液晶表示パネル。

10. 前記画像表示部に前記遮蔽膜の厚さとほぼ等しい厚さのカラーフィルタ層を配置し、かつ、

前記第1及び第2の基板間にスペーサーを配置し、前記画像表示部に配置されるスペーサーの径は前記非画像表示部に配置されるスペーサーの径よりも大きくした、請求の範囲第7項に記載の液晶表示パネル。

11. 前記画像表示部には反射層とカラーフィルタ層とを重ねて配置し、

前記カラーフィルタ層の厚さを前記遮蔽膜の厚さとほぼ等しくし、しかも、

前記接続配線の厚さは、前記反射層の厚さと前記電極の厚さを加えた値にほぼ等しくした、請求の範囲第7項に記載の液晶表示パネル。

12. 前記画像表示部にカラーフィルタ層と反射層を重ねて配置し、前記非画像表示部に遮蔽膜を配置し、

前記電極は酸化インジウム錫から構成され、前記接続配線は酸化インジウム錫と低反射金属層との2層構造とし、前記接続配線を構成する酸化インジウム錫の厚さは前記電極を構成する酸化インジウム錫とほぼ同じ厚さとし、しかも、

前記カラーフィルタ層の厚さと前記遮蔽膜の厚さをほぼ同じにし、かつ、前記低反射金属層の厚さと前記反射層の厚さをほぼ同じにした、請求の範囲第1項に記載の液晶表示パネル。

13. 前記遮蔽膜は黒色の樹脂である、請求の範囲第7項に記載の液晶表示パネル。

14. 前記駆動電極群に電極駆動用ICを直接実装した、請求の範囲第1項に記載の液晶表示パネル。

15. 低反射金属層は、酸化クロム層とクロム層との2層構造である、請求項2、3、9、12に記載の液晶表示パネル。

〔発明の要約〕

液晶表示パネルにおいて、上側基板上で非画像表示部には酸化インジウム錫（ITO）と低反射金属層との2層構造からなる接続配線を形成し、一方、下側基板上で非画像表示部には遮蔽膜を形成する。遮蔽膜の厚さを下側基板上で画像表示部に形成したカラーフィルタに対して調整するか、あるいは非画像表示部に配されるスペーサーの径を画像表示部に配されるスペーサーの径に対して調整するかして、上側基板と下側透明基板とのギャップを画像表示部から非画像表示部まで等しくする。